

## KARAKTERISTIK AKUSTIK PANEL SERAT AREN DENGAN BAHAN PEREKAT LATEX

**Lindawati**

*Politeknik Aceh Selatan*

*Tapaktuan, Aceh Selatan*

*lindawati@poltas.ac.id, lindawati203@gmail.com*

### Abstract

This research was intended to study the acoustical characteristics of acoustic panel made from Aren fiber and Latex. The samples were produced by mixing aren fiber and latex with 90/10, 85/15, 80/20, 75/25 and 70/30 of weight percentage ratios, respectively. The measurements were conducted by using Impedance Tube Method. The result show that acoustic panels made from aren fiber and latex are good noise absorber. The best absorption was performed by sample made of 90/10 fiber and latex, with noise absorption coefficient of 0.95 at 3000 Hz.

**Keywords:** Composite, Latex, Aren Fiber, Acoustic.

### Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perilaku akustik dari panel akustik yang terbuat dari serat aren dan lateks. Sampel dibuat dengan mencampur serat aren dan latex dengan rasio persentase berat sebesar 90/10, 85/15, 80/20, 75/25 dan 70/30. Pengujian karakteristik akustik dilakukan dengan menggunakan metode Tabung Impedansi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa panel akustik yang terbuat dari serat aren yang dan Latex memiliki karakteristik sebagai bahan penyerap bunyi. Penyerapan bunyi terbaik ditunjukkan pada sampel dengan komposisi 90/10, dengan koefisien serap sebesar 0.95 pada frekuensi 3000 Hz.

**Keywords:** Komposit, Latex, Serat Aren, Akustik.

### 1. Pendahuluan

Penggunaan serat alam sebagai bahan pengganti serat sintetis dalam pembuatan bahan penyerap bunyi telah menarik perhatian banyak peneliti. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengkaji karakteristik akustik dari serat alam. Serat alam seperti kenaf [1], rami [2], padi [3-4], gandum [5], serat kelapa [6-8] dan daun teh [9] telah banyak digunakan sebagai bahan dasar pembuatan panel akustik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panel akustik yang terbuat dari serat alam adalah penyerap bunyi yang baik pada frekuensi tinggi. Dengan demikian, serat alam memiliki prospek yang baik untuk dimanfaatkan sebagai pengganti serat sintetis yang relatif mahal dan tidak ramah lingkungan.

Serat aren adalah serat alam berwarna hitam yang diperoleh dari batang pohon aren (Gambar 1). Selama ini serat aren telah banyak digunakan untuk berbagai keperluan seperti sapu, tali, atap dan penyaring air.

Selain ketersediannya yang melimpah, serat aren dipercaya sangat kuat dan tahan terhadap

berbagai perubahan cuaca. Serat aren, secara konvensional telah banyak digunakan sebagai atap rumah tradisional seperti pada rumah tradisional Bali, Batak, Toraja, Minahasa, dan Minangkabau [10]. Serat aren mengandung 51.54 % selulosa, 15.88% hemiselulosa, 43.09 % lignin, 8.9% air dan 2.54% abu [11].

Kajian tentang pemanfaatan serat aren sebagai bahan dasar komposit telah banyak dilakukan. Komposit yang dibuat dengan kombinasi serat aren memiliki sifat mekanik, berupa kekuatan tarik dan lentur yang baik. Menurut penelitian yang dilakukan oleh S.M. Sapuan dan D. Bachtiar, dkk [12] komposit yang diperkuat serat aren memiliki sifat mekanik yang baik. Dengan demikian, serat Aren berpotensi untuk dimanfaatkan lebih luas dalam perkembangan dunia industri.

Penelitian ini mengkaji karakteristik panel akustik yang dibuat dari serat aren dengan bahan perekat latex. Adapun karakteristik akustik yang dikaji dalam penelitian ini adalah sifat penyerapan dan transmisi bunyi oleh bahan.

## 2. Metode dan Peralatan

### 2.1 Persiapan Bahan

Pada penelitian ini, bahan baku yang digunakan adalah serat aren dan Latex yang dapat diperoleh secara komersial. Sebelum digunakan, serat aren dibersihkan terlebih dahulu dengan cara direndam dalam air, ditiriskan dan dikeringkan dalam suhu kamar. Serat dipotong pendek dengan ukuran 5 mm sampai 10 mm.

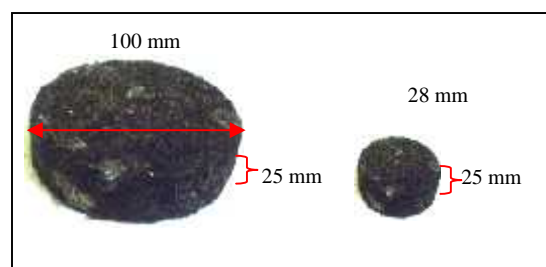
### 2.2 Persiapan Sampel

Pembuatan sampel dilakukan dengan mencampur serat dengan latex dengan metode *hand lay up*. Adapun variasi komposisi antara serat dan perekat ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi sampel

No.	Serat Aren	Latex
1	90	10
2	85	15
3	80	20
4	75	25
5	70	30

Setelah diaduk sampai merata, campuran serat dan perekat dimasukkan ke dalam cetakan yang terbuat dari plat berbentuk bulat dengan diameter 100 mm dan 27 mm, kemudian dipres dengan menggunakan alat hot press. Pemilihan ukuran sampel dilakukan berdasarkan standar ukuran sampel untuk pengujian akustik menggunakan metode tabung impedansi. Sampel yang sudah dipres dikeluarkan dari cetakan dan dikeringkan dalam suhu kamar sebelum dilakukan pengujian. Adapun sampel yang dihasilkan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Sampel

### 2.3 Pengujian Karakteristik Akustik

#### Penyerapan Bunyi

Pengujian penyerapan bunyi bertujuan untuk mengetahui kemampuan suatu bahan untuk menyerap bunyi. Kualitas dari bahan penyerap

bunyi ditunjukkan dengan harga (koefisien penyerapan bahan terhadap bunyi), semakin besar maka semakin baik digunakan sebagai peredam suara. Nilai berkisar dari 0 sampai 1. Jika bernilai 0, artinya tidak ada bunyi yang diserap sedangkan jika bernilai 1, artinya 100% bunyi yang datang diserap oleh bahan. Besarnya energi suara yang dipantulkan, diserap, atau diteruskan bergantung pada jenis dan sifat dari bahan atau material tersebut.

Pengujian penyerapan bunyi dilakukan berdasarkan standar ASTM E1050-98. Tabung impedansi dilengkapi dengan dua mikrofon, satu speaker, dan seperangkat komputer yang dilengkapi dengan sistem analisa frekuensi dan pembangkit bunyi. Sampel diletakkan pada salah satu ujung tabung sedangkan loudspeaker diletakkan pada ujung yang lain. Tabung dengan diameter 100 mm digunakan untuk pengujian pada frekuensi rendah dari 150 Hz sampai 1600 Hz. Sedangkan tabung dengan diameter 28 mm digunakan untuk pengujian pada frekuensi tinggi dari 1200 Hz to 6000 Hz. Bunyi yang dihasilkan dari loudspeaker menumbuk sampel, sebagian diserap oleh sampel dan sebagian lagi dipantulkan atau ditransmisikan. Penyerapan bunyi diukur dalam koefisien serapan bunyi ( ).

#### Koefisien Reduksi Bunyi (NRC)

Umumnya, kemampuan bahan untuk menyerap bunyi ditentukan dengan koefisien reduksi bunyi, yaitu nilai rata-rata koefisien serapan bunyi pada frekuensi bicara, yaitu dari 250 Hz sampai 2000 Hz. NRC diukur dengan menggunakan persamaan matematis berikut.

$$NRC = \frac{r_{250} + r_{500} + r_{1000} + r_{2000}}{4} \quad (1)$$

#### Transmisi Bunyi

Pengujian sifat transmisi bunyi dilakukan dengan pengukuran sound transmission loss (STL) yaitu kemampuan suatu bahan dalam mereduksi suara yang ditransmisikan ke luar ruangan. Semakin tinggi nilai *sound transmission loss* (TL), semakin bagus bahan tersebut dalam mereduksi suara. Pengujian transmisi bunyi dilakukan dengan mengganti tabung impedansi alat dengan tabung transmisi. Pengujian dilakukan berdasarkan standarpengujian ASTM E-90. Transmission loss (STL) diukur dalam satuan dB (desibel).

### Sound Transmission Class (STC)

Sound Transmission class adalah kemampuan rata-rata transmission loss suatu bahan dalam mereduksi suara dari berbagai frekuensi, dari 125 Hz sampai 4000 Hz. Semakin tinggi nilai STC, semakin bagus bahan tersebut dalam mereduksi suara. Nilai STC ditetapkan berdasarkan baku mutu standar ASTM E 413 tentang Classification for Rating Sound Insulation. Deskripsi dari nilai STC dapat dilihat dalam Tabel 2 berikut:

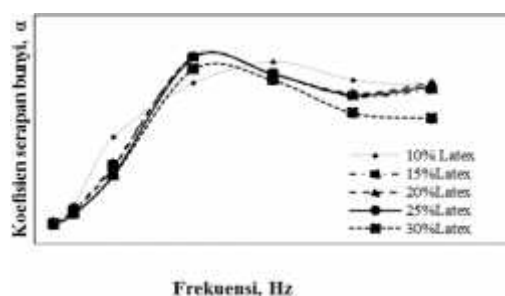
Tabel 2. Deskripsi nilai STC

50-60	Sangat bagus sekali, suara keras terdengar lemah atau tidak sama sekali
40-50	Sangat bagus, suara terdengar lemah
35-40	Bagus, suara keras terdengar tetapi harus lebih didengarkan
30-35	Cukup, suara keras cukup terdengar
25-30	Jelek, suara normal mudah atau jelas didengar
20-25	Sangat jelek, suara pelan dapat terdengar

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Koefisien Penyerapan Bunyi ( $\alpha$ )

Koefisien penyerapan bunyi (  $\alpha$  ) adalah rasio antara bunyi yang diserap terhadap bunyi yang menumbuk permukaan bahan. Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai koefisien penyerapan bunyi pada sampel tergantung pada frekuensi, dimana penyerapan bunyi meningkat dengan meningkatnya frekuensi. Secara umum, komposit serat aren menunjukkan penyerapan bunyi yang baik pada frekuensi tinggi, pada rentang 2000 Hz sampai 5000 Hz. Penyerapan optimum ditunjukkan oleh sampel dengan komposisi 85/15, 80/20 dan 75/25 dengan koefisien serapan bunyi tertinggi 0.98 pada frekuensi 2000 Hz. Namun penyerapan terbaik ditunjukkan oleh sampel dengan komposisi serat terbanyak, 90/10, dimana penyerapan bunyi hampir konsisten pada rentang frekuensi 2000 Hz sampai 5000 Hz dengan optimum penyerapan pada 0.95 pada frekuensi 3000 Hz.



Gambar 3. Koefisien serapan bunyi panel akustik serat aren

### Koefisien Reduksi Bunyi (NRC)

Berdasarkan data hasil pengukuran, nilai koefisien serapan bunyi panel akustik serat aren dapat dilihat pada tabel 2.

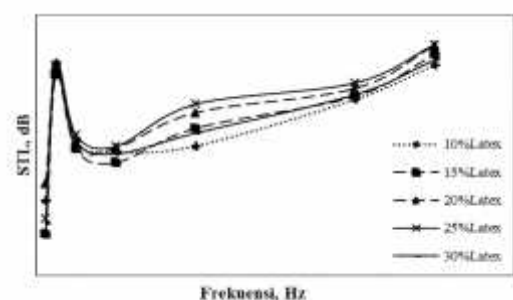
Tabel 2. NRC panel akustik serat aren

No.	Sampel		NRC
	Serat	Latex	
1	90	10	0.45
2	85	15	0.42
3	80	20	0.42
4	75	25	0.40
5	70	30	0.38

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai NRC rata-rata panel akustik serat aren adalah 0.4. Dari kajian literatur, suatu material dengan NRC lebih 0.4 dikategorikan ke dalam bahan penyerap bunyi, sedangkan material dengan NRC 0.2 dikategorikan sebagai pemantul bunyi [13]. Dengan demikian, panel akustik serat aren dapat dikategorikan ke dalam material penyerap bunyi. Hasil penelitian menunjukkan panel akustik serat aren berpotensi digunakan untuk mengontrol masalah kebisingan pada frekuensi tinggi dalam sebuah ruangan.

### Sound Transmission Loss (STL)

Gambar 4 menunjukkan nilai transmission loss dari panel akustik serat aren. Nilai STL meningkat dengan meningkatnya komposisi perekat Latex. Nilai STL optimum, 8-10 dB ditunjukkan oleh panel dengan komposisi campuran serat dan latex, 75/25. Nilai tersebut merupakan nilai yang umum untuk bahan penyerap bunyi. Sedangkan nilai STL material yang dibutuhkan untuk kebutuhan privasi suatu ruangan adalah minimal 45 dB [13].



Gambar 4. Sound transmission loss panel akustik serat aren

Suatu material dengan nilai koefisien serapan bunyi yang tinggi belum tentu memiliki nilai transmisi bunyi yang tinggi pula. Material dengan NRC yang baik dapat mereduksi bunyi pantulan tetapi tidak mereduksi transmisi. Akan tetapi bahan penyerap bunyi selalu

dikombinasikan dengan bahan peredam sebagai bahan insulasi untuk kebutuhan peredaman yang baik. Dengan kata lain, panel akustik serat aren tidak efektif digunakan sebagai bahan insulasi bunyi secara tunggal.

#### Sound Transmission Class (STC)

Nilai STC panel akustik serat aren dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. STC panel akustik serat aren

No.	Sampel		NRC
	Serat	Latex	
1	90	10	7.23
2	85	15	6.78
3	80	20	6.88
4	75	25	7.64
5	70	30	7.31

Dari data dalam tabel 3, dapat dilihat bahwa nilai STC panel akustik serat aren adalah 7. Umumnya nilai STC bahan penyerap suara berkisar antara 6 sampai 16. Semakin tinggi nilai STC suatu bahan semakin baik bahan tersebut digunakan untuk insulasi suara. Bahan dengan STC kurang dari 10 tidak sesuai digunakan sebagai bahan penghalang bising (barrier), tetapi dapat dikombinasikan dengan partisi lainnya. Nilai STC dari suatu bahan dapat ditingkatkan dengan penambahan massa bahan, rongga udara, dan penambahan bahan penyerap suara diantara dua partisi.

#### 4. Kesimpulan

Dari pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa panel akustik serat aren diperkuat latex merupakan penyerap bunyi yang baik pada frekuensi tinggi yaitu pada 2000 Hz sampai 5000 Hz. Penyerapan bunyi meningkat dengan meningkatnya komposisi serat dalam panel. Penyerapan bunyi terbaik terjadi pada sampel dengan komposisi 90/10, dengan koefisien serap 0.95 pada 3000Hz. Tren penyerapannya mendekati konsisten pada frekuensi tinggi dengan NRC rata-rata 0.4. Sehingga panel akustik serat aren dengan perekat latek dapat dikategorikan sebagai bahan penyerap bunyi.

#### Daftar Pustaka

- [1] del Rey Tormos, Romina, Alba Fernandes, Jesus, Sanchis Vicenthe, 2007, Proposal A Empirical Model for Absorbent Acoustical Materials Based in Kenaf, *19th International Congress on Acoustic*. Madrid (43.55.Ev.
- [2] Dakai Chen, Jing Li, Jie Ren, 2010, Study on Sound Absorption Property of Rami Fibre Reinforced Poly(L-Lactic Acid) Composites: Morphology and Properties, *Composites: Part A* 41, pp. 1012-1018.
- [3]. Mediastika, Christina E, 2007, Potential of Paddy Straw as Material Raw of Acoustic Panel, *Architectural Dimension*, 35.
- [4]. Mediastika, Christina E., 2008, Paddy Straw as Walling Panel. *Architectural Design*, pp.20-27.
- [5]. Mohammadali Saadatnia, Ghanbar Ebrahimi, Mehdi Tajvidi, 2008, Comparing Sound Absorption Characteristic Of Acoustic Boards Made Of Aspen Particles And Different Percentage of Wheat And Barely Straws," *17th International Conference on Non-Destructive Testing*. China.
- [6]. R. Zulkifli, M.J.M.Nor, M.F. Mat Thahir, A.R. Ismail and M.Z. Nuawi, 2008, Acoustic properties of Multi-Layer Coir Fibres Sound Absorption Panel." *Journal of Applied Sciences*, Vol.8. pp.3709-3714.
- [7] Rozli Zulkifli, Mohd Jailani Mohd Nor, Mohd Zaki Nawawi, Shahrum Abdullah, Mohd Faizal Mat Thahir, and Mohd Nizam Ab. Rahman, "Effect of Perforated Size and Air Gap Thickness on Acoustic Properties of Coir Fibre Sound Absorption," *European Journal of Scientific Research*, ISSN 1450-216X.Vol. 28 (2009). Pp. 242-252.
- [8] Rozli Zulkifli, Mohd Jailani Mohd Nor, Mohd Zaki Nawawi, Shahrum Abdullah, Mohd Faizal Mat Thahir, and Mohd Nizam Ab. Rahman, 2009, Comparison of Acoustic Properties between Coir Fibre and Oil Palm Fibre," *European journal of Scientific Research*, ISSN 1450-216 X Vol. 33, pp.144-152.
- [9]. Ersoy S., and Kucuk, 2009, Investigation of Industrial Tea Leaf Fiber Waste Material for Its Sound Absorption Properties, *Applied Acoustics Journal*, Vol.70,pp.215-220.
- [10] Ticoalu, A., Aravinthan, T., dan Cardona, F. 2011. Experimental investigation into gomuti fibres/polyester composites. *21st Australasian Conference on the Mechanics of Structures and Materials (ACMSM 21): Incorporating Sustainable Practice in Mechanics of Structures and Materials*, 7-10 Desember, Melbourne, Australia.
- [11] Nelli Wahyuni. 2010. Pemanfaatan Serat Ijuk Pendek Dalam Pembuatan Beton Ringan Dan Karakteristiknya. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- [12] D. Bachtiar1, S. M. Sapuan, E. S. Zainudin, A. Khalina and K.Z.M. Dahlan, 2010, "The Tensile Properties of Single Sugar Palm (Arenga Pinnata)". *Materials Science and Engineering II*, 012012.
- [13]. Long, Marshal, 2006, *Architectural Acoustics*, Elsevier Academic Press. California.